

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-059274

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

H04B 7/06
H04B 7/26
H04J 13/04
H04L 1/02

(21)Application number : 11-051059

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.02.1999

(72)Inventor : MIYA KAZUYUKI
HAYASHI MAKI
KITADE TAKASHI

(30)Priority

Priority number : 10157405 Priority date : 05.06.1998 Priority country : JP

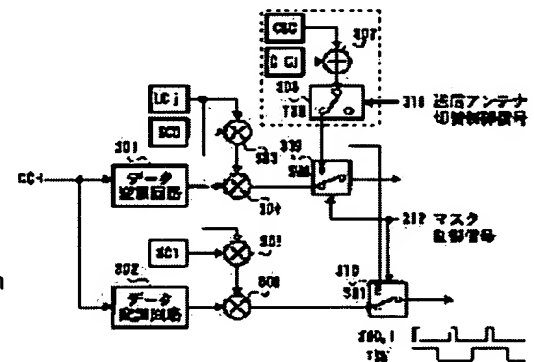
(54) TRANSMITTER AND BASE STATION DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deterioration of reception characteristics due to fluctuation resulting from fading by selecting a multiplexed destination of a search code 30 as to multiplex the search code to one control channel signal in a specific timing.

SOLUTION: A control channel signal is given to data modulation circuits 301, 302, where the signal receives data modulation processing.

Furthermore, multipliers 303, 305 respectively multiply a long code LCj with short codes 303, 305. A multiplier 304 multiplies the product between the long code LCj and the short code SC0 with an output of a data modulation circuit 301 and a multiplier 306 multiplies the product between the long code LCj and the short code SC1 with an output of a data modulation circuit 302. On the other hand, an adder 307 of a search code multiplex section adds a short code CSC to a group identification code GICj and the sum is multiplexed on any control channel signal by switching of a switch TSW 308. The switching of the TSW 308 is controlled by a transmission antenna switching control signal 311.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3260716

[Date of registration] 14.12.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

・(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-59274

(P 2 0 0 0 - 5 9 2 7 4 A)

(43)公開日 平成12年2月25日(2000.2.25)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H04B 7/06

H04B 7/06

7/26

H04L 1/02

H04J 13/04

H04B 7/26

B

H04L 1/02

H04J 13/00

G

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全12頁)

(21)出願番号 特願平11-51059

(22) 出願日 平成11年2月26日(1999.2.26)

(31)優先權主張番号 特願平10-157405

(32)優先日 平成10年6月5日(1998.6.5)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 宮 和行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 林 真樹

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 北出 崇

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100105050

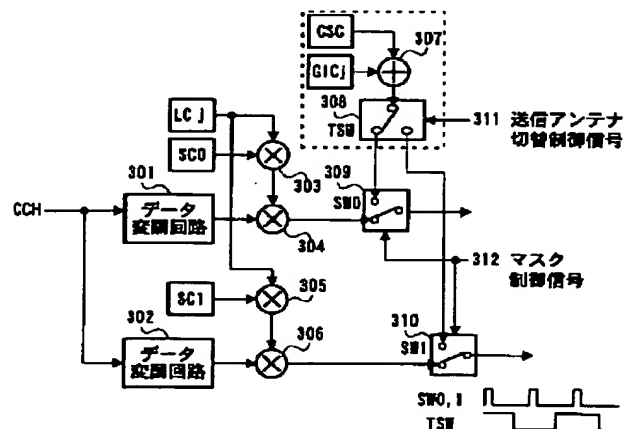
弁理士 鷺田 公一

(54) 【発明の名称】 送信装置及びそれを用いた基地局装置

(57) 【要約】

【課題】 受信側において、フェージング変動による受信特性の劣化を防止でき、マッチドフィルタ数の増加や干渉増加による特性劣化を防止できること。

【解決手段】 マスクシンボルの多重先を切り替える手段を備え、多重先を切り替えることにより、複数のアンテナから並列送信する制御チャンネル信号に多重されるマスクシンボルは、各送信タイミングにおいて、いずれか1本のアンテナからのみ送信するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のアンテナと、特定のコードにより拡散変調された少なくとも一つのサーチコードを発生するサーチコード発生手段と、前記サーチコードと前記複数のアンテナからそれぞれ送信される制御チャネル信号とをそれぞれ多重する多重手段と、特定のタイミングにおいて一つの制御チャネル信号に前記サーチコードが多重されるようにサーチコードの多重先を切り替える切替手段と、を具備することを特徴とする送信装置。

【請求項 2】 直交送信ダイバーシチ方式を採用すること 10 を特徴とする請求項 1 記載の送信装置。

【請求項 3】 多重手段は、サーチコードと制御チャネル信号とを時間多重することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の送信装置。

【請求項 4】 多重手段は、サーチコードと制御チャネル信号とをコード多重することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の送信装置。

【請求項 5】 サーチコード発生手段は、特定のタイミングにおいて複数のコードをサーチコードとして発生させることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の送信装置。 20

【請求項 6】 切替手段は、複数のコードが別々に制御チャネル信号に多重されるように、サーチコードの多重先を切り替えることを特徴とする請求項 5 記載の送信装置。

【請求項 7】 切替手段は、複数のコードが制御チャネル信号に同期して多重されるように、サーチコードの多重先を切り替えることを特徴とする請求項 5 記載の送信装置。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の送信装置を備えたことを特徴とする基地局装置。 30

【請求項 9】 請求項 8 記載の基地局装置と無線通信を行なうことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 1 0】 特定のコードにより拡散変調された少なくとも一つのサーチコードを発生するサーチコード発生手段と、前記サーチコードと複数の制御チャネル信号とをそれぞれ多重する多重手段と、特定のタイミングにおいて一つの制御チャネル信号に前記サーチコードが多重されるようにサーチコードの多重先を切り替える切替手段と、を具備することを特徴とするサーチコード多重装置。 40

【請求項 1 1】 切替手段は、複数のコードが別々に制御チャネル信号に多重されるように、サーチコードの多重先を切り替えることを特徴とする請求項 1 0 記載のサーチコード多重装置。

【請求項 1 2】 特定のコードにより拡散変調された少なくとも一つのサーチコードを発生するサーチコード発生工程と、前記サーチコードと複数のアンテナからそれぞれ送信される制御チャネル信号とをそれぞれ多重する多重工程と、特定のタイミングにおいて一つの制御チャ 50

ネル信号に前記サーチコードが多重されるようにサーチコードの多重先を切り替える切替工程と、を具備することを特徴とする送信方法。

【請求項 1 3】 切替工程において、複数のコードが別々に制御チャネル信号に多重されるように、サーチコードの多重先を切り替えることを特徴とする請求項 1 2 記載の送信方法。

【請求項 1 4】 多重工程前に制御チャネル信号をシリアル/パラレル変換する変換工程を具備することを特徴とする請求項 1 2 又は請求項 1 3 記載の送信方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システムにおいて使用される送信装置及びそれを用いた基地局装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】次世代移動通信方式に用いる多元接続方式として CDMA (Code Division Multiple Access) が開発されている。この CDMA セルラシステムにおいては、移動局が電源をオンした時の初期同期確立作業や移動に伴うセル切替え (ハンドオーバー) などにセルサーチを行なう必要がある。

【 0 0 0 3 】この CDMA セルラシステムにおけるセルサーチ法に関しては、樋口、佐和橋、安達らの "DS-SS-CDMA 基地局間非同期セルラにおけるロングコードマスクを用いる高速セルサーチ法" 信学技報 R C S 9 6 - 1 2 2, 1 9 9 7 - 0 1) に記載されているように、下り制御チャネルのロングコードをマスクし、このマスクされた部分について各セル共通のショートコードで相関検出を行うことにより、ロングコードのタイミング及びその種類を検出する方法が提案されている。

【 0 0 0 4 】この方式では、送信側 (基地局) は各セル共通のショートコード (C S C) で拡散されたシンボル及び各セルのロングコードに応じたロングコードグループ識別ショートコード (G I C) で拡散されたシンボルをサーチ用コード (サーチコード) としてロングコードマスク部にコード多重して送信し、受信側 (移動局) は各セル共通のショートコードによるタイミングを検出した後に、ロングコードグループ識別ショートコードを用いてロングコード同定部でサーチすべきロングコード候補を限定し、さらにこのロングコード候補からセル固有のロングコードを特定することにより、高速なセルサーチを実現するものである。

【 0 0 0 5 】また、送信側において 1 セクタ当たり複数の送信アンテナを備え、制御チャネル信号を異なるショートコードで拡散し、それぞれ複数のアンテナから並列に送信する場合には、送信ダイバーシチ効果によりフェージング変動 (特に低速移動時) やシャドウイングに対して強くなり制御チャネル信号の受信特性の向上が図れる。 50

【0006】一般に、並列送信においては、ロングコードは複数アンテナ間で同一コードを用い、また送信パワーは他チャネルや他セルへの干渉を考慮して、アンテナ1本時に1のパワで送信する場合には、アンテナ数が2本だと0.5, 0.5で送信することが行われる。このとき、各アンテナからの送信パワーが弱くなった分、1本ごとの受信特性は劣化するが、受信側では複数からの送信信号を合成することによりダイバーシチ効果が図れ最終的には受信特性の向上が図れることになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記セルサーチ方法においては、複数のアンテナから同時に同一のサーチコードを送信すると、受信側ではマッチドフィルタ数は増加しないが、独立したフェージング変動により受信特性が劣化する。一方、制御チャネルと同様に異なるショートコード（サーチコード）を用いると、コード不足が発生したり、受信側でのマッチドフィルタ数の増加や干渉（サーチコード同士の相互相関）増加による受信特性劣化等の課題が発生する。

【0008】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、送信側で制御チャネル信号を複数のアンテナから並列に送信する場合においても、受信側のセルサーチにおいて、フェージング変動による受信特性の劣化を防止でき、マッチドフィルタ数の増加や干渉増加による受信特性劣化を防止できる送信装置及びそれを用いた基地局装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】無線通信システムにおいて、複数のアンテナから並列に送信を行なう技術（並列送信）が検討されている。この並列送信においては、送信信号の送信順位及びタイミングや、拡散コードにはよらず、単に複数のアンテナから並列に送信を行なう送信方式をすべて含むものとする。また、最近、CDMA無線通信システムにおいて、複数のアンテナを用いた直交送信ダイバーシチ方式(OTD)を導入することが検討されている。この技術は、送信ダイバーシチ効果により受信特性を効果的に向上させる技術である。

【0010】そこで、本発明者らは、CDMAセルラシステムのセルサーチに並列送信技術を導入することに着目し、送信ダイバーシチ効果により受信特性を向上させることを見出し、本発明をするに至った。これにより、フェージング変動（特に、低速移動時）やシャドウイングに対して強くなり、受信特性を向上させることができる。

【0011】さらに、OTD技術を制御チャネル、例えば止まり木チャネルに適用してダイバーシチ効果を発揮させて受信特性を向上させることを見出し、本発明をするに至った。これにより、同一送信パワー時のセル半径（カバーエリア）を拡大することができ、同一エリアにおける止まり木チャネル送信パワーの低減による他チャネ

ルへの干渉を抑圧することができる。

【0012】すなわち、本発明の骨子は、サーチコードを挿入して送信する制御チャネル(CCH)を複数アンテナから並列にダイバーシチ送信する際に、サーチコードの送信について複数アンテナから切り替えて送信する(TSDT:Time-SwitchedTransmit Diversity)ことである。

【0013】具体的には、サーチコードの送信アンテナを切替え、瞬時では1つのアンテナからのみサーチコードが送信されるようにする。この場合、切替えは、周期的でもランダムでも良い。すなわち、サーチコードだけはTSTDにより送信する。サーチコードが複数コード多重して送信される場合は、常時多重して同一アンテナから送信する方法と、異なるアンテナから送信する方法が考えられる。同一アンテナ送信については、一方のコードを使用して、データ変調されたもう一方のコードを検波する場合に必要となる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様に係る送信装置は、複数のアンテナと、特定のコードにより拡散変調された少なくとも一つのサーチコードを発生するサーチコード発生手段と、前記サーチコードと前記複数のアンテナからそれぞれ送信される制御チャネル信号とをそれぞれ多重する多重手段と、特定のタイミングにおいて一つの制御チャネル信号に前記サーチコードが多重されるようにサーチコードの多重先を切り替える切替手段と、を具備する構成を採る。

【0015】この構成によれば、制御チャネルは、送信ダイバーシチ効果によりフェージング変動（特に低速移動時）やシャドウイングに対して強くなり受信特性の向上が図れるばかりでなく、サーチコードに対しても切替え送信ダイバーシチ効果が発揮され、フェージング変動、特に低速移動時のフェージング変動やシャドウイングに対して強くなり、受信側における受信特性が向上する。

【0016】本発明の第2の態様に係る送信装置は、第1の態様において、直交送信ダイバーシチ方式を採用する構成を採る。

【0017】この構成によれば、並列送信により送信データ量がアンテナの数分の1に減少するので、同一帯域で送信する場合には、その分アンテナの数倍に拡散率を高くすることができる。例えば、アンテナが1本の場合に64倍拡散であると、アンテナが2本の場合に128倍拡散となる。また、この拡散変調に使用される拡散コードは互いに直交するコード（直交コードと呼ばれる）が使用される。したがって、並列送信により各アンテナの送信パワーがアンテナの数分の1に下がったとしても、逆拡散による拡散利得（プロセスゲイン）がアンテナ数倍あるため、各アンテナの基本特性は1本の時と変わらない。

・【0018】また、シリアル／パラレル変換された信号がそれぞれ別々のアンテナから異なるパスで送信されるので、1本のアンテナで送信する場合に比べて、バースト誤りなどの低速フェージング時の集中誤りや、シャドウイング（木やビル影などによる受信電力変動）による劣化を低減することができる。さらには、送信側において送信データを誤り訂正符号化した後にシリアル／パラレル変換して送信した場合には、受信側で各々検波した後にパラレル／シリアル変換し誤り訂正復号を行なうときわめて大きな受信特性の改善が図れると考えられる。上記のように、送信信号をシリアル／パラレル変換し、データ変調および拡散変調して、それぞれ別々のアンテナから直交性を保持したまま並列に送信する技術を直交送信ダイバーシチ方式（OTD：Orthogonal Transmit Diversity）と呼ぶ。

【0019】本発明の第3の態様に係る送信装置は、第1又は第2の態様において、多重手段が、サーチコードと制御チャネル信号とを時間多重する。また、本発明の第3の態様に係る送信装置は、第1又は第2の態様において、多重手段が、サーチコードと制御チャネル信号とをコード多重することが好ましい。また、本発明の第5の態様に係る送信装置は、第1から第4のいずれかの態様において、サーチコード発生手段が、特定のタイミングにおいて複数のコードをサーチコードとして発生させることが好ましい。

【0020】本発明の第6の態様に係る送信装置は、第5の態様において、切替手段が、複数のコードが別々に制御チャネル信号に多重されるように、サーチコードの多重先を切り替える構成を採る。

【0021】この構成によれば、各サーチコードは送信タイミング毎に異なるアンテナから送信されるので、送信ダイバーシチ効果を得られる。また、制御チャネルの送信電力に比べて、サーチコードの送信電力が強い場合においても、複数のサーチコードが同時に同一アンテナから送信することを防止できるため、送信アンプにおいて要求されるピークファクタを低減することができる。

【0022】本発明の第7の態様に係る送信装置は、第5の態様において、切替手段が、複数のコードが1つの制御チャネル信号に同期して多重されるように、サーチコードの多重先を切り替える構成を採る。

【0023】この構成によれば、一つのコードを使用して、データ変調された他のコードを検波することができる。

【0024】本発明の第8の態様に係る基地局装置は、第1から第7のいずれかに記載の送信装置を備えたことを特徴とし、本発明の第9の態様に係る通信端末装置は、第8の態様の基地局装置と無線通信を行なう構成を採る。

【0025】本発明の第10の態様に係るサーチコード多重装置は、特定のコードにより拡散変調された少なく

とも一つのサーチコードを発生するサーチコード発生手段と、前記サーチコードと複数の制御チャネル信号とをそれぞれ多重する多重手段と、特定のタイミングにおいて一つの制御チャネル信号に前記サーチコードが多重されるようにサーチコードの多重先を切り替える切替手段と、を具備する構成を採る。

【0026】この構成によれば、特定のタイミングでサーチコードを一つの制御チャネル信号に多重するので、制御チャネルの並列送信に対応してサーチコードについても、切替えによる送信ダイバーシチ効果を発揮させることができる。

【0027】本発明の第11の態様に係るサーチコード多重装置は、第10の態様において、切替手段が、複数のコードが別々に制御チャネル信号に多重されるように、サーチコードの多重先を切り替える構成を採る。

【0028】この構成によれば、各サーチコードは送信タイミング毎に異なるアンテナから送信されるので、送信ダイバーシチ効果を得られる。また、制御チャネルの送信電力に比べて、サーチコードの送信電力が強い場合においても、複数のサーチコードが同時に同一アンテナから送信することを防止できるため、送信アンプにおいて要求されるピークファクタを低減することができる。

【0029】本発明の第12の態様に係る送信方法は、特定のコードにより拡散変調された少なくとも一つのサーチコードを発生するサーチコード発生工程と、前記サーチコードと複数のアンテナからそれぞれ送信される制御チャネル信号とをそれぞれ多重する多重工程と、特定のタイミングにおいて一つの制御チャネル信号に前記サーチコードが多重されるようにサーチコードの多重先を切り替える切替工程と、を具備する。

【0030】この方法によれば、制御チャネルは、送信ダイバーシチ効果によりフェージング変動（特に低速移動時）やシャドウイングに対して強くなり受信特性の向上が図れるばかりでなく、サーチコードに対しても切替え送信ダイバーシチ効果が発揮され、フェージング変動、特に低速移動時のフェージング変動やシャドウイングに対して強くなり、受信側における受信特性が向上する。

【0031】本発明の第13の態様に係る送信方法は、第12の態様において、切替工程において、複数のコードが別々に制御チャネル信号に多重されるように、サーチコードの多重先を切り替える。

【0032】この方法によれば、各サーチコードは送信タイミング毎に異なるアンテナから送信されるので、送信ダイバーシチ効果を得られる。また、制御チャネルの送信電力に比べて、サーチコードの送信電力が強い場合においても、複数のサーチコードが同時に同一アンテナから送信することを防止できるため、送信アンプにおいて要求されるピークファクタを低減することができる。

【0033】本発明の第14の態様に係る送信方法は、

10

20

30

40

50

第12又は第13の態様において、多重工程前に制御チャネル信号をシリアル/パラレル変換する変換工程を具備する。

【0034】この方法によれば、並列送信により送信データ量がアンテナの数分の1に減少するので、同一帯域で送信する場合には、その分アンテナの数倍に拡散率を高くすることができる。例えば、アンテナが1本の場合に64倍拡散であると、アンテナが2本の場合に128倍拡散となる。また、この拡散変調に使用される拡散コードは互いに直交するコード（直交コードと呼ばれる）が使用される。したがって、並列送信により各アンテナの送信パワがアンテナの数分の1に下がったとしても、逆拡散による拡散利得（プロセスゲイン）がアンテナ数倍あるため、各アンテナの基本特性は1本の時と変わらない。

【0035】以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

（実施の形態1）まず、図1を用いて並列送信について説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置において並列送信を行なう装置の構成を示すブロック図である。この装置は、送信データをそれぞれ複数（図中2つ）のデータ変調部101、102でデータ変調し、拡散変調部103、104で拡散変調し、無線送信回路105、106で搬送波に乗せてアンテナ107、108を介して送信するものである。

【0036】次に、図2を用いてロングコードマスクの生成について説明する。図2は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置においてロングコードマスクの生成を行なう装置の構成を示すブロック図である。この装置において、制御チャネル信号をデータ変調回路201でデータ変調し、あらかじめ乗算器202で乗算されたショートコードSC0とロングコードLCjを乗算器203でデータ変調されたデータに乘算する。

【0037】制御チャネル信号においてマスクをかける部分には、ショートコードCSC（ファーストサーチコード）及びグループ識別コードGICj（セカンドサーチコード）を加算する。このショートコードCSC及びグループ同定コードGICjは、図中に示すパルス波形のマスク制御信号206に応じてスイッチ205により適宜切り替えられて、制御チャネル信号に対してマスクとして加えられる。

【0038】次に、図3を用いて本実施の形態の送信装置について説明する。図3は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置における送信装置の構成を示すブロック図である。

【0039】この送信装置は、2系統の並列送信が可能であり、制御チャネル信号についてデータ変調を行なうデータ変調回路301、302と、変調された信号に特定のコードを乗算する乗算器304、306と、ロングコードLCj（スクランプリングコード）とショートコ

ードSC0、SC1とをそれぞれ乗算する乗算器303、305と、サーチコードを発生するサーチコード多重部と、サーチコードの多重先を切り替える切替手段であるスイッチ309、310と、を備えている。

【0040】サーチコード多重部は、図6に示すように、ショートコードCSCとグループ識別コードGICjを加算する加算器307と、加算されたコードをいずれかの制御チャネル信号にマスクとして多重させるスイッチ311とから主に構成されている。

【0041】次に、上記構成を有する送信装置の動作について説明する。制御チャネル信号は、それぞれデータ変調回路301及び302に入力され、データ変調処理が施される。また、乗算器303及び305では、ロングコードLCjとショートコードSC0、SC1とが乗算される。このように乗算されたロングコードLCj及びショートコードSC0がデータ変調回路301の出力に乗算器304で乗算され、ロングコードLCj及びショートコードSC1がデータ変調回路302の出力に乗算器306で乗算される。

【0042】例えば、この送信装置を備えた基地局装置において、ロングコードLCjは、各基地局で異なるように割り当てられる。また、上述したように、制御チャネル信号は、ロングコードLCj及びショートコードSCで二重に拡散される。このため、各基地局では、共通のショートコード群を使用することができる。

【0043】一方、サーチコード多重部では、ショートコードCSCとグループ識別コードGICjが加算器307で加算され、スイッチ（TSW）308の切替えにより、いずれかの制御チャネル信号に多重されるようになっている。スイッチ308の切替えは、送信アンテナ切替制御信号311により制御される。

【0044】また、スイッチ（SW0）309及びスイッチ（SW1）310では、所定のタイミングでスイッチがON状態となり、前記ショートコードCSCとグループ識別コードGICjがそのタイミングで制御チャネル信号に多重される。

【0045】したがって、スイッチTSW308が図3中の波形のタイミングでONになっている、すなわち多重先と選択されている場合において、スイッチSW0、SW1が図3中の波形のタイミングでONとなり、制御チャネル信号にショートコードCSCとグループ識別コードGICjが多重される。なお、このスイッチSW0、SW1は、マスク制御信号312により制御される。すなわち、スイッチSW0、SW1は、特定のタイミングでいずれかの制御チャネル信号にショートコードCSCとグループ識別コードGICjが多重されるように制御される。

【0046】このように制御することにより、図8及び図9に示すように、サーチコードがマスク801、901として多重される。ここで、図8は、サーチコードと

制御チャネル信号とを時間多重した状態を示す図である。この場合、制御チャネル信号とマスクとは異なるショートコードまたは同じショートコードを使用することができる。また、図 9 は、サーチコードと制御チャネル信号とをコード多重した状態を示す図である。この場合は、制御チャネル信号とマスクとは異なるショートコードを使用する必要がある。

【0047】図 8 に示すように、サーチコードと制御チャネル信号とを時間多重すると、同一時間に重なることがないため、ショートコードを共通化することができ、サーチコードと制御チャネル信号とをコード多重すると、サーチコード用に新たなショートコードを用意する必要があるが、多重処理やサーチコードの送信パワ制御を制御チャネルとは独立してすることができる。

【0048】本実施の形態においては、サーチコード多重部が、図 6 に示すように、複数のコード（ここでは 2 つ）が制御チャネル信号に同期して多重されるように、サーチコードの多重先を切り替える構成（同一のアンテナからサーチコードを送信する構成）である場合について説明している。このような構成においては、一つのコードを既知信号としてチャネル推定に使用すれば、他のコードに対してデータ変調を施して送信した場合においても、チャネル推定結果を用いてデータ変調された他のコードを検波することができる。

【0049】また、サーチコード多重部については、図 7 に示す構成、すなわち複数のコードが制御チャネル信号に独立して多重されるように、サーチコードの多重先を切り替える構成（異なるアンテナからサーチコードを送信する構成）であっても良い。すなわち、サーチコード多重部は、ショートコード C S C の多重先を単独で切り替えるスイッチ 7 0 1 と、グループ識別コード G I C j の多重先を単独で切り替えるスイッチ 7 0 2 と、ショートコード C S C とグループ識別コード G I C j を加算する加算器 7 0 3、7 0 4 とを備えた構成であっても良い。このスイッチ 7 0 1、7 0 2 は、送信アンテナ切替制御信号により制御される。

【0050】このような構成においては、種々のタイミングでマスク多重を行なうことができるので、マスク多重のバリエーションを増加することができる。また、制御チャネルの送信電力に比べて、サーチコードの送信電力が強い場合においても、複数のサーチコードが同時に同一アンテナから送信することを防止できるため、送信アンプにおいて要求されるピークファクタを低減することができる。

【0051】本実施の形態の送信装置によれば、サーチコードの送信アンテナを切替え、瞬時では 1 つのアンテナからのみサーチコードが送信されるようにする。この場合、切替えは、周期的でもランダムでも良い。すなわち、サーチコードだけは T S T D により送信する。但し、サーチコードの送信パワは制御チャネルとは独立し

て制御される。

【0052】これにより、送信ダイバーシチ効果が発揮され、フェージング変動、特に低速移動時のフェージング変動やシャドウイングに対して強くなり、受信側における受信特性が向上する。また、本実施の形態の送信装置によれば、受信側において、セルサーチに要するマッチドフィルタなどの相関器の数を減らすことができ、受信特性を向上しつつ装置構成を簡易なものにすることができる。

10 【0053】なお、制御チャネルの送信ダイバーシチ方式とサーチコードの送信ダイバーシチ方式は異なる方式であり、それぞれに得られる効果や所要受信特性が異なることから、サーチコードの送信パワは制御チャネルの送信パワ制御とは独立に制御されること考えられる。例えば、制御チャネルは 2 本の並列送信により、半分（0.5）のパワで送信される場合でも、サーチコードは 1 本の場合と同パワ（1）で送信することが考えられる。

20 【0054】（実施の形態 2）本実施の形態では、並列送信の一態様である O T D を採用した場合について説明する。図 4 は、本発明の実施の形態 2 において O T D を行なう装置の構成を示すブロック図である。この装置は、送信データをシリアル／パラレル変換部 4 0 1 で複数系統（図中では 2 系統）にパラレル変換し、それぞれ送信データをデータ変調部 4 0 2、4 0 3 でデータ変調し、拡散変調部 4 0 4、4 0 5 で拡散変調し、無線送信回路 4 0 6、4 0 7 で搬送波に乗せてアンテナ 4 0 8、4 0 9 を介して送信するものである。

30 【0055】次に、図 5 を用いて本実施の形態の送信装置について説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る基地局装置における送信装置の構成を示すブロック図である。

【0056】この送信装置は、2 系統の並列送信が可能であり、制御チャネル信号をシリアル／パラレル変換するシリアル／パラレル変換部 5 0 1 と、制御チャネル（例えば止まり木チャネル）信号についてデータ変調を行なうデータ変調回路 5 0 2、5 0 3 と、変調された信号に特定のコードを乗算する乗算器 5 0 5、5 0 7 と、ロングコード L C j とショートコード S C 0、S C 1 とをそれぞれ乗算する乗算器 5 0 4、5 0 6 と、サーチコードを発生するサーチコード多重部と、サーチコードの多重先を切り替える切替手段であるスイッチ 5 1 0、5 1 1 と、を備えている。

40 【0057】サーチコード多重部は、ショートコード C S C とグループ識別コード G I C j を加算する加算器 5 0 8 と、加算されたコードをいずれかの制御チャネル信号にマスクとして多重させるスイッチ 5 0 9 とから主に構成されている。

50 【0058】次に、上記構成を有する送信装置の動作について説明する。制御チャネル信号は、シリアル／パラ

レル変換部501においてシリアル／パラレル変換され、2つのデータ変調回路502及び503に入力され、データ変調処理が施される。また、乗算器504及び506では、ロングコードLCjとショートコードSC0、SC1とが乗算される。このように乗算されたロングコードLCj及びショートコードSC0がデータ変調回路502の出力に乗算器505で乗算され、ロングコードLCj及びショートコードSC1がデータ変調回路503の出力に乗算器507で乗算される。

【0059】例えば、この送信装置を備えた基地局装置においては、ロングコードLCjは、各基地局で異なるように割り当てられる。また、上述したように、制御チャネル信号は、ロングコードLCj及びショートコードSCで二重に拡散される。このため、各基地局では、共通のショートコード群を使用することができる。

【0060】一方、サーチコード多重部では、ショートコードCSCとグループ識別コードGICjが加算器508で加算され、スイッチ(TSW)509の切替えにより、いずれかの制御チャネル信号に多重されるようになっている。スイッチ509の切替えは、送信アンテナ切替制御信号513により制御される。

【0061】また、スイッチ(SW0)510及びスイッチ(SW1)511では、所定のタイミングでスイッチがON状態となり、前記ショートコードCSCとグループ識別コードGICjがそのタイミングで制御チャネル信号に多重される。

【0062】したがって、スイッチTSW509が図5中の波形のタイミングでONになっている、すなわち多重先と選択されている場合において、スイッチSW0、SW1が図5中の波形のタイミングでONとなり、制御チャネル信号にショートコードCSCとグループ識別コードGICjが多重される。なお、このスイッチSW0、SW1は、マスク制御信号512により制御される。すなわち、スイッチSW0、SW1は、特定のタイミングでいずれかの制御チャネル信号にショートコードCSCとグループ識別コードGICjが多重されるように制御される。このように制御することにより、図8及び図9に示すように、サーチコードがマスク801、901として多重される。

【0063】本実施の形態においては、サーチコード多重部が、図5に示すように、複数のコード(ここでは2つ)が制御チャネル信号に同期して多重されるように、サーチコードの多重先を切り替える構成である場合について説明しているが、実施の形態1と同様に、図7に示す構成、すなわち複数のコードが制御チャネル信号に独立して多重されるように、サーチコードの多重先を切り替える構成であっても良い。なお、この構成については実施の形態3で詳述する。

【0064】本実施の形態の送信装置によれば、サーチコードの送信アンテナを切替え、瞬時では1つのアンテナ

ナからのみサーチコードが送信されるようにする。この場合、切替えは、周期的でもランダムでも良い。すなわち、サーチコードだけはTSTDにより送信する。

【0065】この場合、並列送信により送信データ量がアンテナの数分の1に減少するので、同一帯域で送信する場合には、その分アンテナの数倍に拡散率を高くすることができる。例えば、アンテナが1本の場合に64倍拡散であると、アンテナが2本の場合に128倍拡散となる。したがって、並列送信により各アンテナの送信パワがアンテナの数分の1に下がったとしても、各アンテナの基本特性は1本の時と変わらない。

【0066】また、本実施の形態の送信装置によれば、シリアル／パラレル変換された信号がそれぞれ別々のアンテナから異なるパスで送信されるので、1本のアンテナで送信する場合に比べて、バースト誤りなどの低速フェージング時の集中誤りや、木やビル影などによるゆっくりとした受信電力変動による劣化を低減することができる。

【0067】本実施の形態の送信装置は、それぞれのアンテナから送信した信号を受信側で各々検波した後にパラレル／シリアル変換し、その後に誤り訂正復号を行なう場合に特に効果的である。

【0068】さらに、本実施の形態の送信装置によれば、受信側において、セルサーチに必要なマッチドフィルタなどの相関器の数を減らすことができ、受信特性を向上しつつ装置構成を簡易なものにすることができる。

【0069】なお、制御チャネルの送信ダイバーシチ方式とサーチコードの送信ダイバーシチ方式は異なる方式であり、それぞれに得られる効果や所要受信特性が異なることから、サーチコードの送信パワは制御チャネルの送信パワ制御とは独立に制御されること考えられる。例えば、制御チャネルは2本のOTDにより、半分(0.5)のパワで送信される場合でも、サーチコードは1本の場合と同パワ(1)で送信することが考えられる。

【0070】(実施の形態3)本実施の形態では、ショートコード(CSC)とショートコード(GICj)が同時に同一アンテナから送信されないように、送信ダイバーシチを行なう場合について説明する。

【0071】CDMA無線通信システムにおいて、制御チャネルの送信電力に比べて、サーチコードの送信電力が強いことが考えられる。このとき、複数のサーチコードを1つの制御チャネルに同期して多重されるように切り替えて送信する場合には、サーチコードの伝送タイミング時に極めて高い送信ピーク電力が要求される。この要求を満たすためには、ダイナミックレンジが大きい高価なパワアンプが必要になる。このため、送信装置の送信アンプにおいて要求されるピークファクタを低減することが望まれる。

【0072】本実施の形態では、制御データの送信方法として、並列送信の一態様であるOTDを採用した場合

について説明する。図10を用いて本実施の形態の送信装置について説明する。図10は、本発明の実施の形態3に係る基地局装置における送信装置の構成を示すブロック図である。この図10に示す送信装置は、図5に示す送信装置と図7に示す切り替え部構成とを組み合わせたものである。

【0073】すなわち、この送信装置は、2系統のOTD送信が可能であり、制御チャネル信号をシリアル/パラレル変換するシリアル/パラレル変換部501と、制御チャネル（例えば止まり木チャネル）信号についてデータ変調を行なうデータ変調回路502、503と、変調された信号に特定の拡散コードを乗算する乗算器505、507と、ロングコードLCjとショートコードSC0、SC1とをそれぞれ乗算する乗算器504、506と、サーチコードであるショートコードCSCを発生するCSC発生部と、同じくサーチコードであるグループ識別コードGICjを発生するGICj発生部と、サーチコードの多重先を切り替える切替手段であるスイッチ701、702と、拡散変調された信号とサーチコードを切替えて時間多重するスイッチ（SW0）510、（SW1）511とを備えている。

【0074】次に、上記構成を有する送信装置の動作について説明する。制御チャネル信号は、シリアル/パラレル変換部501においてシリアル/パラレル変換され、2つのデータ変調回路502及び503に入力され、データ変調処理が施される。また、乗算器504及び506では、ロングコードLCjとショートコードSC0、SC1とが乗算される。このように乗算されたロングコードLCj及びショートコードSC0がデータ変調回路502の出力に乗算器505で乗算され、ロングコードLCj及びショートコードSC1がデータ変調回路503の出力に乗算器507で乗算される。

【0075】例えば、この送信装置を備えた基地局装置においては、ロングコードLCjは、各基地局で異なるように割り当てられる。また、上述したように、制御チャネル信号は、ロングコードLCj及びショートコードSCで二重に拡散される。このため、各基地局では、共通のショートコード群を使用することができる。

【0076】一方、ショートコードCSCとグループ識別コードGICjは、連動して切り替わるスイッチ（TSW）701、702で特定のタイミングで切り替えられることにより、ショートコードCSCとグループ識別コードGICjが、異なるアンテナから送信される。したがって、各々のアンテナから送信されるサーチコードが常に入れ替わるように多重先が制御される。

【0077】そして、スイッチ（SW0）510及びスイッチ（SW1）511では、所定のタイミングでスイッチがON状態となり、前記ショートコードCSCとグループ識別コードGICjが同一タイミングで制御チャネル信号に多重される。

【0078】したがって、スイッチ（TSW）701、702が図10中の波形のタイミングでONになっている、すなわちCSCはSW0側を、GICjはSW1側を多重先として選択されている場合において、スイッチSW0、SW1が図10中の波形のタイミングでONとなり、制御チャネル信号にショートコードCSCとグループ識別コードGICjが多重される。

【0079】なお、スイッチTSW701、702は、送信アンテナ切替制御信号705により制御され、また、スイッチSW0、SW1は、マスク制御信号512により制御される。すなわち、スイッチSW0、SW1は、特定のタイミングでいずれかの制御チャネル信号にショートコードCSCとグループ識別コードGICjを多重するように制御され、スイッチTSW701、702は各制御チャネルに多重されるサーチコードが毎回入れ替わるように制御される。

【0080】上記のような動作をしたときの多重信号の例を図11に示す。図11において、制御チャネルは16スロットで構成される10msフレームの内において、0番（TS0）と8番（TS8）をCCHスロットとして送信されるものとする。このTS0、TS8において、CSCとGICjは、2本のアンテナAとアンテナBの別々のアンテナから送信され、また、CSCはA→B→A、GICjはB→A→Bと送信アンテナを切替ながら送信されている。

【0081】本実施の形態の送信装置によれば、各サーチコードは送信タイミング毎に異なるアンテナから送信されるので、送信ダイバーシチ効果を得られる。また、制御チャネルの送信電力に比べて、サーチコードの送信電力が強い場合においても、複数のサーチコードが同時に同一アンテナから送信することを防止できるため、送信アンパにおいて要求されるピークファクタを低減することができる。

【0082】ショートコードCSCとショートコードGICjを別々のアンテナから送信する場合において、サーチコードを送信するチャネルと制御チャネルとが別々であることが考えられる。この状態を図12及び図13に示す。

【0083】図12に示す場合では、アンテナAでは、TS0のときにショートコードCSCと制御チャネル信号をコード多重して送信し、TS8のときにショートコードGICjと制御チャネル信号をコード多重して送信する。

【0084】一方、アンテナBでは、TS0のときにショートコードGICjと制御チャネル信号をコード多重して送信し、TS8のときにショートコードCSCと制御チャネル信号をコード多重して送信する。

【0085】このようなコード多重の送信形態においても、各サーチコードは送信タイミング毎に異なるアンテナから送信されるので、送信ダイバーシチ効果を得られ

る。また、制御チャネルの送信電力に比べて、サーチコードの送信電力が強い場合においても、複数のサーチコードが同時に同一アンテナから送信することを防止できるため、送信アンプにおいて要求されるピークファクタを低減することができる。

【0086】図13に示す場合においては、送信形態はコード多重であるが、サーチコードCSC、GICjと制御チャネル信号が多重して送信されていない。すなわち、ショートコードCSC、GICjは、TS0及びTS8で交互にアンテナA、Bから送信されるが、制御チャネル信号は、TS3及びTS11で送信される。このように、本実施の形態は、チャネル配置の自由度を高めるダイナミックチャネルアサイン方式を採用するシステムにおいても適用可能である。

【0087】このように制御チャネル信号の送信タイミングを可変として、スロット割り付けの自由度を高めた場合においても、各サーチコードは送信タイミング毎に異なるアンテナから送信されるので、送信ダイバーシチ効果を得られる。また、制御チャネルの送信電力に比べて、サーチコードの送信電力が強い場合においても、複数のサーチコードが同時に同一アンテナから送信することを防止できるため、送信アンプにおいて要求されるピークファクタを低減することができる。

【0088】本発明は、上記実施の形態1～3に限定されず、種々変更して実施することが可能である。

【0089】また、上記実施の形態1～3においては、ロングコードと乗算するショートコードSCとグループ識別コードGICと加えるショートコードCSCに異なるショートコードを用いた場合について説明しているが、本発明は、ロングコードと乗算するショートコードSCとグループ識別コードGICと加えるショートコードCSCに同じショートコードを用いても良い。

【0090】

【発明の効果】以上説明したように本発明の送信装置は、制御チャネルが、OTDを含む並列送信による送信ダイバーシチ効果によりフェージング変動（特に低速移動時）やシャドウイングに対して強くなり受信特性の向上が図れる。また、サーチコードに対しても切替え送信ダイバーシチ効果が発揮され、フェージング変動、特に低速移動時のフェージング変動やシャドウイングに対して強くなり、受信側における受信特性が向上する。

【0091】また、本発明の送信装置によれば、1セクタ当たりのサーチコードに要するコード数を増加させることなく、かつ受信側においてはサーチコードに要するマッチドフィルタ数を増加させることなくダイバーシチ効果を得ることができる。これにより、サーチコードの

受信特性を改善し初期同期特性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る基地局装置における並列送信を行なう装置の構成を示すブロック図

【図2】上記実施の形態に係る基地局装置におけるロングコードマスクの生成を行なう装置の構成を示すブロック図

【図3】上記実施の形態に係る基地局装置における送信装置の構成を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態2に係る基地局装置における直交送信ダイバーシチを行なう装置の構成を示すブロック図

【図5】上記実施の形態に係る基地局装置における送信装置の構成を示すブロック図

【図6】上記実施の形態1及び2における送信装置のサーチコード多重部の構成を示す説明図

【図7】上記実施の形態1及び2における送信装置のサーチコード多重部の構成を示す説明図

【図8】上記実施の形態1及び2において、制御チャネルにサーチコードを多重するタイミングを説明するための図

【図9】上記実施の形態1及び2において、制御チャネルにサーチコードを多重するタイミングを説明するための図

【図10】本発明の実施の形態3に係る基地局装置における送信装置の構成を示すブロック図

【図11】上記実施の形態3において、制御チャネルにサーチコードを多重するタイミングを説明するための図

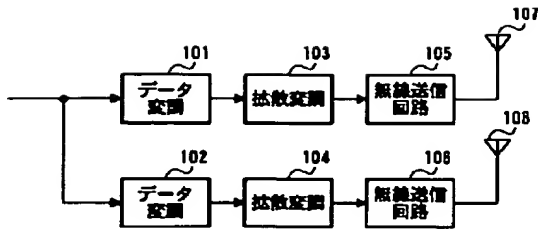
【図12】上記実施の形態3において、制御チャネルとサーチコード用チャネルがコード多重されている場合の多重タイミングを説明するための図

【図13】上記実施の形態3において、制御チャネルとサーチコード用チャネルがコード多重されている場合の多重タイミングを説明するための図

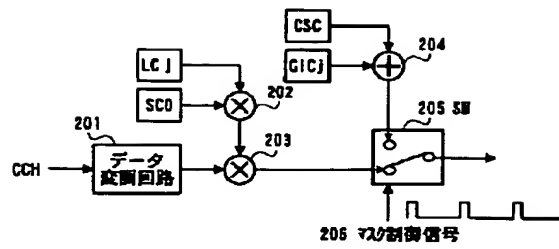
【符号の説明】

101, 102 データ変調部
103, 104 拡散変調部
105, 106 無線送信回路
201, 301, 302 データ変調回路
202, 203, 303～306 乗算器
204, 307 加算器
205, 308～310 スイッチ
311 送信アンテナ切替制御信号
312 マスク制御信号
801, 901 マスク

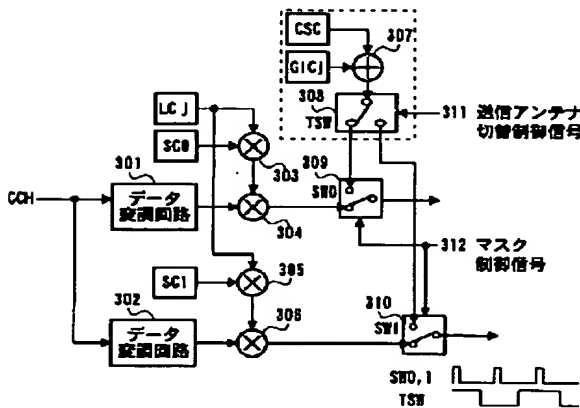
【図 1】



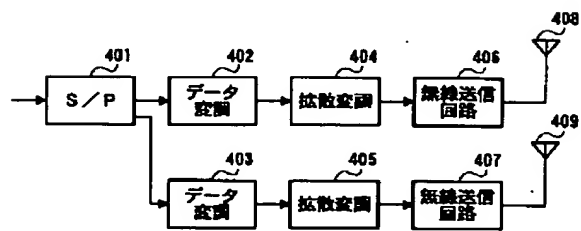
【図 2】



【図 3】

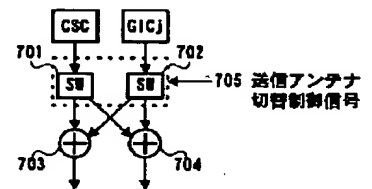
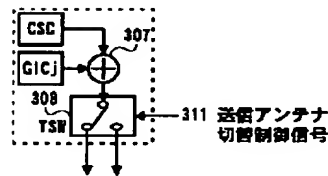


【図 4】

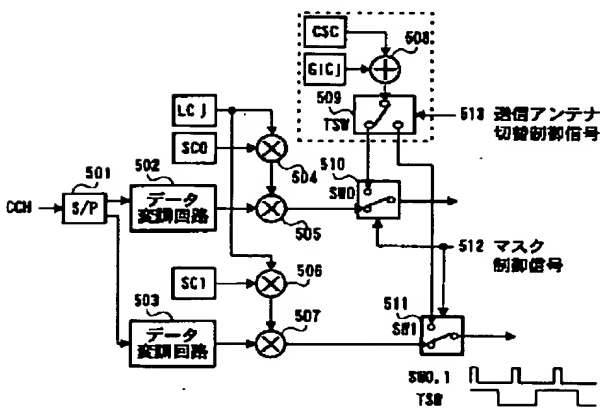


【図 6】

【図 7】

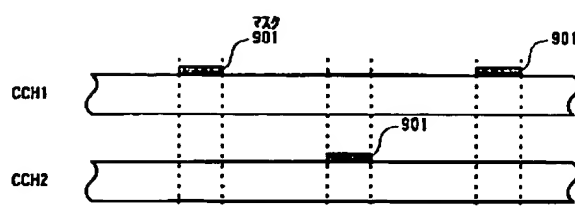
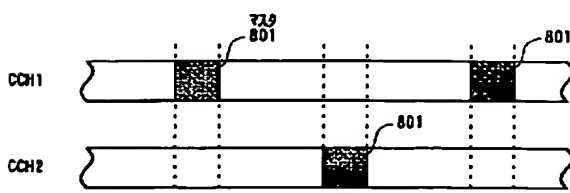


【図 5】

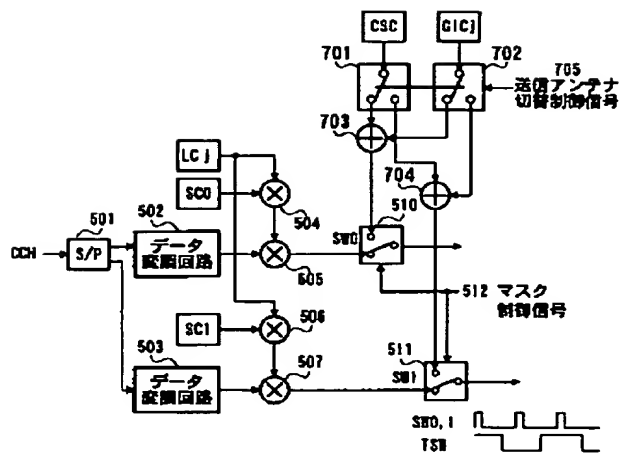


【図 8】

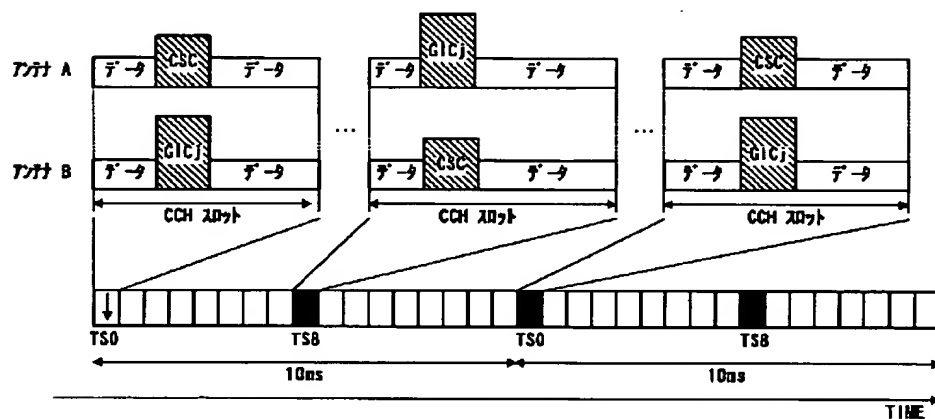
【図 9】



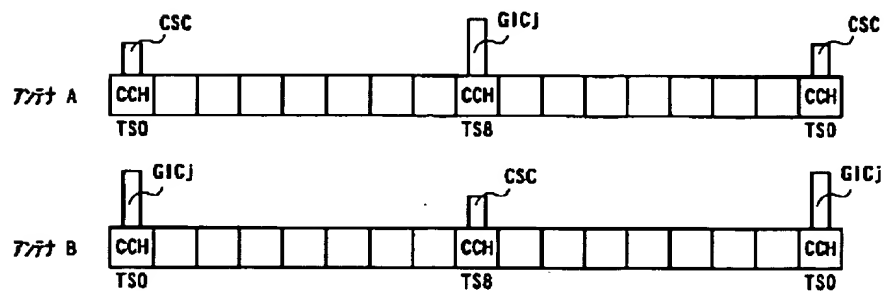
【图 10】



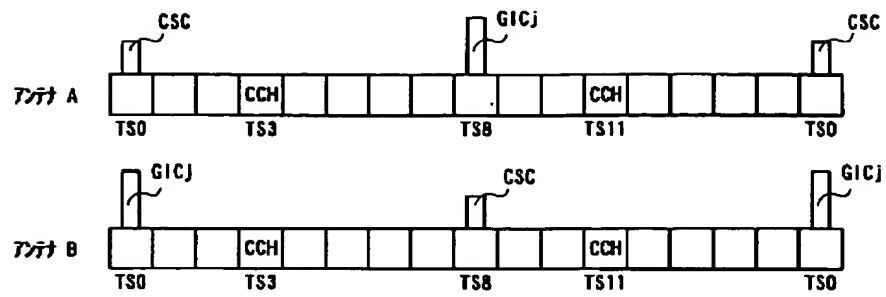
【図 1 1】



【图 1 2】



【図 13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.